規模の経済性が存在する場合における経済成長と厚生

藪 内 繁 己

1. はじめに

売手集中度や参入障壁とならんで，規模の経済性（または，不経済性）の有無ならびにその程度は個々の産業の組織論的な性格，すなわち，市場構造を特徴づける重要な要因である。規模の経済性は，生産量の増大にともない分業の利益や大規模生産設備の導入による利益などが享受可能となる結果，単位あたりの生産費が逓減する現象をいう。規模の不経済性は逆に，生産量の増大にともない単位あたりの生産費が逓増する現象である。これらはまた，規模に関する収穫可変（逓増，一定，または逓減）とも呼ばれる。この規模に関する収穫可変性（とりわけ逓増性）は，製造工業において顕著に認められる重要な要因であるにもかかわらず，経済理論においてかならずしも十分な配慮がなされてきたとはいえないが，たとえば，産業組織論と貿易理論の統合をめざす研究の一環として従来の貿易理論に規模に関する収穫の可変性を導入しようとする試みが行われてきている[1)]。代表的な研究としては，Jones (1968), Batra (1968), Herberg and Kemp (1969), Kemp and Negishi (1970), Mayer (1974), Eaton and Panagariya (1979, 1982), Panagariya (1980, 1981), Choi and Yu (1984, 1985, 1987) などが挙げられよう。そこでは，主として，貿易理論における主要命題が

1) 包括的な展望論文としては，Helpman (1984) を参照されたい。また，産業組織論と貿易理論の統合をめざす研究として，Kiezkowski (1982) や Helpman and Krugman (1985) などが重要である。

規模に関する収穫の可変性の導入によりどのように修正されるか，体系の安定性の問題は，あるいは，関税や交易条件の変化が厚生水準に及ぼす効果はといったことが検討されてきている。

本稿でわれわれは，生産要素（たとえば，資本や労働）が増大するか，あるいは，技術が進歩するという意味で経済が成長するとき，各産業の産出量と経済の厚生水準はどのような影響を受けるかという問題に注目する。経済理論の他の多くの分野と同様，この問題も当初は規模に関する収穫が一定という想定のもとで分析され，生産要素の賦存量の増加や技術進歩は当該経済の厚生水準を上昇させるという常識的な結果が導かれ，その後，規模に関する収穫の可変性を考慮したより一般的な場合へと拡張されてきている。またその際，すべての生産要素が産業間を移動できる場合（いわゆる Heckscher-Ohlin-Samuelson モデル，以下 H-O-S モデル）と，ある種の生産要素は産業間を移動できない場合（いわゆる特殊的要素モデル）の両方について検討されてきている。前者は，経済の長期的な均衡を問題にするのに対して，後者は，短期的な側面を取り扱うといえる。そこで，本稿の目的は，規模に関する収穫が可変的である場合に，経済成長が産出量と経済的厚生に及ぼす効果に関する諸結果を，上述の2つの側面に注目して体系的に整理することである。

2．規模の経済性を有する H-O-S モデル

2つの本源的生産要素（資本と労働）を用いて2財（輸出可能財 X_1 と輸入可能財 X_2）を生産している小国経済を考えよう。われわれは，規模に関する収穫が可変的で，しかもそれは企業には外部的で産業には内部的であると仮定する。各部門の生産関数は

$$X_j = g_j(X_j)F^j(L_j,\ K_j\ ;\ t_j), \quad j = 1,\ 2 \tag{1}$$

と想定される。ただし，g_j は生産規模によって発生する外部性を示し，L_j と K_j はそれぞれ第 j 部門で使われる労働と資本の量を示している。F^j は，L_j と K_j に関して一次同次であると仮定する。また，t_j は技術の水準を示すパラメータである。

完全競争のもとでは，

$$a_{L1}w + a_{K1}r = 1 \tag{2}$$
$$a_{L2}w + a_{K2}r = p \tag{3}$$

が成立している。いわゆる競争利潤条件である。ただし，a_{ij} は第 j 財1単位の生産に用いられる第 i 要素の量であり，w と r はそれぞれ労働と資本に対する要素報酬率，また，p は第1財ではかった第2財の国内相対価格である。

外生的に与えられた各本源的要素の賦存量のもとでは，次のように資源制約が課される。

$$a_{L1}X_1 + a_{L2}X_2 = L \tag{4}$$
$$a_{K1}X_1 + a_{K2}X_2 = K \tag{5}$$

ただし，L と K はそれぞれ労働と資本の賦存量である。

(1)を微分して

$$(1-e_j)\hat{X}_j = \theta_{Lj}\hat{L}_j + \theta_{Kj}\hat{K}_j + T_j\hat{t}_j \tag{6}$$

を得る。ここで，サーカムフレックス（＾）は変数の比例的変化を示し，$T_j = (t_j/F^j)(\partial F^j/\partial t_j)$ であり，θ_{ij} は第 j 部門における第 i 要素の分配シェアで，たとえば $\theta_{L2} = wa_{L2}/p$ である。また，$e_j = F^j g'_j$ は第 j 部門における規模に関する収穫の産出量に対する弾力性であり，正，ゼロ，負に応じてそれぞれ規模に関する収穫が逓増，一定，逓減となる。さらに，(6)より，もしも $e_j = -\infty$ ならば $dX_j = 0$ となり，要素投入量の変化が産出

量にまったく影響を及ぼさず，また $e_j > 1$ ならば $\partial X_j/\partial L_j < 0$, $\partial X_j/\partial K_j < 0$ という逆説的な結果を生じる。それゆえ，われわれは Panagariya (1980, P. 503) にしたがって e_jを区間（$-\infty$, 1）上で定義しておく。

(2)と(3)を微分して

$$\theta_{L1}\hat{w}+\theta_{K1}\hat{r}=\hat{X}_1-(\theta_{L1}\hat{L}_1+\theta_{K1}\hat{K}_1) \tag{7}$$

$$\theta_{L2}\hat{w}+\theta_{K2}\hat{r}=\hat{X}_2-(\theta_{L2}\hat{L}_2+\theta_{K2}\hat{K}_2)+\hat{p} \tag{8}$$

を得る。(6)を(7)と(8)に代入すれば

$$\theta_{L1}\hat{w}+\theta_{K1}\hat{r}=e_1\hat{X}_1+T_1\hat{t}_1 \tag{9}$$

$$\theta_{L2}\hat{w}+\theta_{K2}\hat{r}=e_2\hat{X}_2+T_2\hat{t}_2+\hat{p} \tag{10}$$

となる。ここで，要素代替の弾力性を

$$\sigma_j=\frac{\hat{K}_j-\hat{L}_j}{\hat{w}-\hat{r}}=\frac{\hat{a}_{Kj}-\hat{a}_{Lj}}{\hat{w}-\hat{r}} \tag{11}$$

と定義しよう。(6)と(11)より

$$L_j=(1-e_j)\hat{X}_j-T_j\hat{t}_j-\theta_{Kj、j}(\hat{w}-\hat{r}) \tag{12}$$

$$K_j=(1-e_j)\hat{X}_j-T_j\hat{t}_j+\theta_{Lj}\sigma_j(\hat{w}-\hat{r}) \tag{13}$$

が導かれる。

一方，(4)と(5)を微分して

$$\lambda_{L1}\hat{L}_1+\lambda_{L2}\hat{L}_2=\hat{L} \tag{14}$$

$$\lambda_{K1}\hat{K}_1+\lambda_{K2}\hat{K}_2=\hat{K} \tag{15}$$

を得る。(12)と(13)を(14)と(15)に代入して

$$(1-e_1)\hat{X}_1+(1-e_2)\hat{X}_2=\hat{L}+\sum_{j=1}^{2}\lambda_{Lj}T_j\hat{t}_j+\delta_L(\hat{w}-\hat{r}) \tag{16}$$

$$(1-e_1)\hat{X}_1+(1-e_2)\hat{X}_2=\hat{K}+\sum_{j=1}^{2}\lambda_{Kj}T_j\hat{t}_j-\delta_K(\hat{w}-\hat{r}) \tag{17}$$

を得る。ただし，$\delta_L = \sum_{j=1}^{2} \lambda_{Lj}\theta_{Kj}\sigma_j$，$\delta_K = \sum_{j=1}^{2} \lambda_{Kj}\theta_{Kj}\sigma_j$ である。また，(9)と(10)より

$$(\hat{w}-\hat{r}) = (e_1\hat{X}_1 - e_2\hat{X}_2 + T_1\hat{t}_1 - T_2\hat{t}_2 - \hat{p})/|\theta| \tag{18}$$

が導かれるが，これを(16)と(17)に代入すれば

$$(1-e_1)\lambda_{L1}\hat{X}_1 + (1-e_2)\lambda_{L2}\hat{X}_2 = \hat{L} + \delta_L(e_1\hat{X}_1 - e_2\hat{X}_2 + T_1\hat{t}_1 - T_2\hat{t}_2 - \hat{p})/|\theta| \tag{19}$$

$$(1-e_1)\lambda_{K1}\hat{X}_1 + (1-e_2)\lambda_{K2}\hat{X}_2 = \hat{K} - \delta_K(e_1\hat{X}_1 - e_2\hat{X}_2 + T_1\hat{t}_1 - T_2\hat{t}_2 - \hat{p})/|\theta| \tag{20}$$

となる。ただし，

$$|\theta| = \begin{vmatrix} \theta_{L1} & \theta_{K1} \\ \theta_{L2} & \theta_{K2} \end{vmatrix} = \theta_{L1}\theta_{K2} - \theta_{L2}\theta_{K1}$$

である。(19)と(20)を整理し，行列を用いて表せば

$$\begin{bmatrix} \Lambda_{L1} & \Lambda_{L2} \\ \Lambda_{K1} & \Lambda_{K2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{X}_1 \\ \hat{X}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{L} \\ \hat{K} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \sum_{j=1}^{2} \lambda_{Lj} T_j \hat{t}_j + \delta_L(T_1\hat{t}_1 - T_2\hat{t}_2)/|\theta| \\ \sum_{j=1}^{2} \lambda_{Kj} T_j \hat{t}_j - \delta_K(T_1\hat{t}_1 - T_2\hat{t}_2)/|\theta| \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -\delta_L/|\theta| \\ \delta_K/|\theta| \end{bmatrix} \hat{p} \tag{21}$$

となる。ただし

$$\Lambda_{L1} = (1-e_1)\lambda_{L1} - \delta_L e_1/|\theta|$$

$$\Lambda_{L2} = (1-e_2)\lambda_{L2} + \delta_L e_2 / |\theta|$$
$$\Lambda_{K1} = (1-e_1)\lambda_{K1} + \delta_K e_1 / |\theta|$$
$$\Lambda_{K2} = (1-e_2)\lambda_{K2} - \delta_K e_2 / |\theta|$$

である。

（2-1）生産要素の成長と厚生

さて，以上の準備のもとで，われわれは生産要素の供給量の増大が厚生水準に及ぼす効果を分析しよう。体系の対称性より，一方の生産要素（たとえば，労働）について見れば足りる。

2財の消費によって得られる社会的効用を

$$U = U(D_1,\ D_2) \tag{22}$$

と表わすことにしよう。ただし，D_1 と D_2 はそれぞれ第1財と第2財の需要量である。国際収支の均衡条件は

$$E_1 + p^* E_2 = 0 \tag{23}$$

あるいは，同じことであるが

$$D_1 + p D_2 = X_1 + p X_2 + t p^* E_2 \tag{24}$$

となる。ここで，t は第2財の輸入に対して課される関税率であり，p^* は第1財ではかった第2財の世界価格である。また，

$$E_2 = D_2(p,\ Y) - X_2(p) \tag{25}$$

は第2財に対する超過需要であり，この国の実質所得は

$$Y = X_1 + pX_2 + tp^* E_2 \tag{26}$$

と表わされる。

(22)と(23)を L に関して微分すれば

$$\frac{1}{U_1}\frac{dU}{dL} = \frac{1}{R}\left\{(1+t)\frac{dX_1}{dL} + P\frac{dX_2}{dL}\right\} \tag{27}$$

となる。$U_1 = \partial U/\partial D_1$, $R = 1+(1-m_2)t$, また m_2 は第2財に対する限界消費性向である。

(21)より，労働の賦存量の変化が各財の産出量に及ぼす効果は

$$\frac{\hat{X}_1}{\hat{L}} = \frac{\Lambda_{K2}}{\Delta} = \frac{|\theta|\Lambda_{K2}}{\beta} \tag{28}$$

$$\frac{\hat{X}_2}{\hat{L}} = \frac{-\Lambda_{K1}}{\Delta} = \frac{-|\theta|\Lambda_{K1}}{\beta} \tag{29}$$

と求められる。ただし，Δ は(21)の左辺の係数行列の行列式の値であり

$$\begin{aligned}\Delta &= \Lambda_{L1}\Lambda_{K2} - \Lambda_{L2}\Lambda_{K1}\\ &= \{(1-e_1)(1-e_2)|\lambda||\theta| - (1-e_1)(\lambda_{L1}\delta_K e_2 + \lambda_{K1}\delta_L e_1)\\ &\qquad -(1-e_2)(\lambda_{L2}\delta_K e_1 + \lambda_{K2}\delta_L e_2)\}/|\theta|\\ &= \beta/|\theta|\end{aligned}$$

である。また

$$|\lambda| = \begin{vmatrix}\lambda_{L1} & \lambda_{L2}\\ \lambda_{K1} & \lambda_{K2}\end{vmatrix} = \lambda_{L1}\lambda_{K2} - \lambda_{L2}\lambda_{K1}$$

である。

ところで，一般的には Δ も Λ_{ij} もその正負が明らかではない。それゆえ，規模に関する収穫が可変的である場合，生産要素の供給量の変化が産出量

に及ぼす効果は明確ではない。しかし，体系の動学的安全性を仮定すれば，$\beta>0$ となることが示され（Mayer (1974)），さらに，「財価格一定のもとで，ある産業の拡大はそれぞれの生産要素に対する需要を増大させる（すなわち，$\Lambda_{ij}>0$）」という仮定のもとでは，その効果が明確になる。われわれもこの2つの仮定を用いることにしよう。

(28)と(29)を(27)に代入して

$$\frac{1}{U_1}\frac{dU}{dL}=\frac{|\theta|}{\beta}\left\{\frac{(1+t)X_1}{L}\Lambda_{K2}-\frac{pX_2}{L}\Lambda_{K1}\right\}$$
$$=\frac{|\theta|pX_1\Lambda_{K2}}{\beta L}\left(\frac{1}{p^*}-\frac{X_2\Lambda_{K1}}{X_1\Lambda_{K2}}\right) \tag{30}$$

を得る。これより，われわれは次の命題を得る。

命題1

規模に関する収穫の可変性が存在する場合，$|\theta|\gtrless 0$ に応じて

$$\frac{1}{p^*}\gtrless\frac{X_2\Lambda_{K1}}{X_1\Lambda_{K2}}$$

ならば，労働の賦存量の増加は厚生水準を上昇させる。

若干の特殊なケースに注目しよう。まず，自由貿易（$t=0$）で，両産業の規模に関する収穫の逓増性が等しい（$e_1=e_2=e>0$）場合

$$\Lambda_{K1}+\Lambda_{K2}=\{(1-e)\lambda_{K1}+\delta_K e/|\theta|\}+\{(1-e)\lambda_{K2}-\delta_K e/|\theta|\}$$
$$=(1-e)(\lambda_{K1}+\lambda_{K2})=(1-e)$$

という関係に注目して

$$\frac{1}{U_1}\frac{dU}{dL}=\frac{|\theta|}{\beta}\left(\frac{X_1\Lambda_{K2}}{L}-\frac{pX_2\Lambda_{K1}}{L}\right)$$
$$=\frac{|\theta|\{(X_1+pX_2)\Lambda_{K2}-pX_2(1-e)\}}{\beta L} \tag{31}$$

となる。また，自由貿易で，両産業の規模に関する収穫の逓減性が等しい（$e_1 = e_2 = e < 0$）場合

$$\begin{aligned}
\frac{1}{U_1}\frac{dU}{dL} &= \frac{|\theta|}{\beta}\left\{(1-e)\left(\frac{X_1\lambda_{K2}}{L} - \frac{pX_2\lambda_{K1}}{L}\right) - \frac{e(X_1+pX_2)\delta_K}{L|\theta|}\right\} \\
&= \frac{|\theta|}{\beta}\left\{\frac{X_1X_2p(1-e)(\theta_{K2}-\theta_{K1})}{KLr} - \frac{e\delta_K Y}{L|\theta|}\right\} \\
&= \frac{1}{\beta L}\left\{\frac{X_1X_2p(1-e)|\theta|^2}{Kr} - e\delta_K Y\right\} \qquad (32)
\end{aligned}$$

となることから，われわれは次の命題を得る。

命題2

自由貿易で，両産業の規模に関する収穫の逓増性が等しく，$|\theta| \gtrless 0$に応じて

$$\Lambda_{K2}/(1-e) \gtrless pX_2/Y$$

ならば，あるいは，両産業の規模に関する収穫の逓減性が等しいならば，労働の賦存量の増加は厚生水準を上昇させる。

（2-2）技術進歩と厚生

次にわれわれは，成長が技術進歩により生じる場合を考えよう。技術進歩は Hicks 中立的であると仮定する。(21)より，第1部門における Hicks 中立的な技術進歩が各産出量に及ぼす効果が求められる。

$$\frac{\hat{X}_1}{\hat{t}_1} = \frac{T_1}{\Delta}\left\{\left(\lambda_{L1}+\frac{\delta_L}{|\theta|}\right)\Lambda_{K2} - \left(\lambda_{K1}-\frac{\delta_K}{|\theta|}\right)\Lambda_{L2}\right\} \qquad (33)$$

$$\frac{\hat{X}_2}{\hat{t}_1} = \frac{T_1}{\Delta}\left\{\left(\lambda_{K1}-\frac{\delta_K}{|\theta|}\right)\Lambda_{L1} - \left(\lambda_{L1}+\frac{\delta_L}{|\theta|}\right)\Lambda_{K1}\right\} \qquad (34)$$

まず，(33)に注目しよう。Λ_{ij} の定義より

$$\frac{\widehat{X}_1}{\hat{t}_1} = \frac{T_1}{\varDelta}\left\{\frac{(\Lambda_{L1}\Lambda_{K2}-\Lambda_{K1}\Lambda_{L2})+e_1(\Lambda_{K2}\delta_L+\Lambda_{L2}\delta_K)/|\theta|}{(1-e_1)}\right.$$
$$\left.+\frac{\Lambda_{K2}\delta_L+\Lambda_{L2}\delta_K}{|\theta|}\right\}$$
$$=\frac{T_1}{\beta(1-e_1)}\left\{\beta+(\Lambda_{K2}\delta_L+\Lambda_{L2}\delta_K)\right\} \tag{35}$$

となる。また，(34)についても同様に Λ_{ij} の定義より

$$\frac{\widehat{X}_2}{\hat{t}_1} = \frac{1}{\varDelta}\left[(\lambda_{K1}-\frac{\delta_K}{|\theta|})\left\{(1-e_1)\lambda_{L1}-\frac{\delta_L e_1}{|\theta|}\right\}\right.$$
$$\left.-(\lambda_{L1}+\frac{\delta_L}{|\theta|})\left\{(1-e_1)\lambda_{K1}+\frac{\delta_K e_1}{|\theta|}\right\}\right]$$
$$=\frac{-1}{\varDelta}\left\{\frac{(1-e_1)(\lambda_{L1}\delta_K+\lambda_{K1}\delta_L)}{|\theta|}+\frac{e_1(\lambda_{L1}\delta_K+\lambda_{K1}\delta_L)}{|\theta|}\right\}$$
$$=\frac{-(\lambda_{L1}\delta_K+\lambda_{K1}\delta_L)}{\beta} \tag{36}$$

となる。また，第２部門における技術進歩についても同様に分析され，われわれは次の命題を得る。

命題３（Choi and Yu (1987)）

財価格一定のもとで，ある産業の拡大がそれぞれの生産要素に対する需要を増大させる（すなわち，$\Lambda_{ij}>0$）ならば，ある産業における Hicks中立的な技術進歩はその部門の産出量を増大させ，もう一方の部門の産出量を減少させる。

$\Lambda_{ij}>0$ の仮定は，技術進歩が生じた部門の産出量に関してのみ必要である。それでは，この結果を利用して厚生効果を見よう。

(6)より

$$\frac{dX_1}{dX_2} = -\alpha s p \tag{37}$$

を得る。ただし，$s=(1-e_2)/(1-e_1)$ また

$$\alpha = \frac{wdL_1 + rdK_1 + g_1 dt_1}{wdL_1 + rdK_1}$$

である。(22)と(23)を t_1 に関して微分すれば，

$$\frac{1}{U_1}\frac{dU}{dt_1} = \frac{1}{R}\left\{(1+t)\frac{dX_1}{dt_1} + p\frac{dX_2}{dt_1}\right\} \tag{38}$$

を得る。自由貿易を想定し，(37)を考慮すれば，(38)は

$$\frac{1}{U_1}\frac{dU}{dt_1} = \frac{p}{R}(1-\alpha s)\frac{dX_2}{dt_1} \tag{39}$$

となる。$dX_2/dt_1 > 0$ となることは上述の議論より明らかであるが，一般的には規模に関する収穫の可変性が存在する場合，技術進歩が厚生に及ぼす影響は明確でないことがわかる。ただし，第1部門において技術進歩が生じる場合，$\alpha > 1$ である。それゆえ，$e_1 \geqq e_2$ ならば $s \geqq 1$ であるから，$(1-\alpha s) < 0$ となる。逆に，$e_1 < e_2$ ならば $s < 1$ であるから，$(1-\alpha s)$ の符号は確定されないということになる。したがって，以上の関係をわれわれは次のようにまとめることができる。

命題4（Choi and Yu (1985)）.

Hicks 中立的な技術進歩が，他の部門より大きいかあるいは等しい（小さい）規模に関する収穫の可変性を持つ部門において生じるならば，その技術進歩は厚生水準を上昇させる（下落させる可能性がある）。

3．規模の経済性を有する特殊的要素モデル

これまでは，2つの本源的生産要素はいずれも産業間を自由に移動できると考えてきた。たしかに，長期的にはこの想定は正しい。しかし，ある種の本源的生産要素（とりわけ資本）は短期的には個々の産業に特殊的で

あり，移動不可能と考えられる。この点に注目した2財3要素（労働と個々の産業に特殊的な資本）から成るいわゆる特殊的要素モデルは，Harrod (1957) の構想に端を発し，Jones (1971) によって形式的に定式化された。その後，Mayer (1974)，Mussa (1974)，Amano (1977)，Neary (1978) らにより経済理論のさまざまな分野へと展開されている。

規模に関する収穫の可変性との関連については，長い間問題とされなかったが，最近 Panagariya (1986) により，規模に関する収穫の可変性のもとでの特殊的要素モデルの安定性，交易条件や要素賦存量の変化が産出量に及ぼす効果および比効優位説の有効性などが検討された。そこで，われわれは前節と同様，要素賦存量の増加ないし技術進歩による成長と厚生の関係を，規模に関する収穫の可変性を含む特殊的要素モデルの枠組の中で分析することにしよう[2)]。

以上の想定のもとで，競争利潤条件は

$$a_{L1}w + a_{K1}r_1 = 1 \tag{40}$$

$$a_{L2}w + a_{K2}r_2 = p \tag{41}$$

となる。ただし，r_1 と r_2 はそれぞれ第1部門と第2部門に特殊的な資本に対する報酬率である。また，完全雇用条件は

$$a_{L1}X_1 + a_{L2}X_2 = L \tag{42}$$

$$a_{K1}X_1 = K_1 \tag{43}$$

$$a_{K2}X_2 = K_2 \tag{44}$$

となる。労働の完全雇用条件は前節の場合と同一であるが，資本のそれは，(43)と(44)のように，それぞれの部門内で需給が均衡するように修正される。

生産関数(1)を微分して

2） 本節の議論は Yabuuchi (1988) に基づく。

$$(1-e_j)\widehat{X}_j = \theta_{Lj}\widehat{L}_j+\theta_{Kj}\widehat{K}_j+T_j\hat{t}_j,\ \ j=1,\ 2 \tag{45}$$

を得る。また，(40)と(41)を微分して

$$\theta_{L1}\widehat{w}+\theta_{K1}\hat{r}_1 = \widehat{X}_1-(\theta_{L1}\widehat{L}_1+\theta_{K1}\widehat{K}_1) \tag{46}$$

$$\theta_{L2}\widehat{w}+\theta_{K2}\hat{r}_2 = \widehat{X}_2-(\theta_{L2}\widehat{L}_2+\theta_{K2}\widehat{K}_2)+\hat{p} \tag{47}$$

を得る。(45)を(46)と(47)に代入すれば

$$\theta_{L1}\widehat{w}+\theta_{K1}\hat{r}_1 = e_1\widehat{X}_1+T_1\hat{t}_1 \tag{48}$$

$$\theta_{L2}\widehat{w}+\theta_{K2}\hat{r}_2 = e_2\widehat{X}_2+T_2\hat{t}_2+\hat{p} \tag{49}$$

となる。このモデルにおいて，要素代替の弾力性は

$$\sigma_j = \frac{\widehat{K}_j-\widehat{L}_j}{\widehat{w}-\hat{r}_j} = \frac{\hat{a}_{Kj}-\hat{a}_{Lj}}{\widehat{w}-\hat{r}_j} \tag{50}$$

と定義される。(45)と(50)より

$$\widehat{L}_j = (1-e_j)\widehat{X}_j-T_j\hat{t}_j-\theta_{Kj}\sigma_j(\widehat{w}-\hat{r}_j) \tag{51}$$

$$\widehat{K}_j = (1-e_j)\widehat{X}_j-T_j\hat{t}_j+\theta_{Lj}\sigma_j(\widehat{w}-\hat{r}_j) \tag{52}$$

が導かれる。

一方，(42)を微分して

$$\lambda_{L1}\widehat{L}_1+\lambda_{L2}\widehat{L}_2 = \widehat{L} \tag{53}$$

を得る。(51)を(53)に代入すれば

$$(1-e_1)\lambda_{L1}\widehat{X}_1+(1-e_2)\lambda_{L2}\widehat{X}_2 = \widehat{L}+\sum_{j=1}^{2}\lambda_{Lj}T_j\hat{t}_j+\lambda_{L1}\theta_{K1}\sigma_1(\widehat{w}-\hat{r}_1) + \lambda_{L2}\theta_{K2}\sigma_2(\widehat{w}-\hat{r}_2) \tag{54}$$

となる。また，$\theta_{Lj}+\theta_{Kj}=1$ を利用して，(48)と(49)より

$$\widehat{w}-\hat{r}_1 = (-e_1\widehat{X}_1-T_1\hat{t}_1+\widehat{w})/\theta_{K1} \tag{55}$$

$$\hat{w}-\hat{r}_2=(-e_2\hat{X}_2-T_2\hat{t}_2-\hat{p}+\hat{w})/\theta_{K2} \tag{56}$$

を得るが，これを(52)に代入すれば

$$\left\{1-\left(1+\frac{\theta_{L1}\sigma_1}{\theta_{K1}}\right)e_1\right\}\hat{X}_1+\frac{\theta_{L1}\sigma_1}{\theta_{K1}}\hat{w}=\hat{K}_1+\left(1+\frac{\theta_{L1}\sigma_1}{\theta_{K1}}\right)T_1\hat{t}_1 \tag{57}$$

$$\left\{1-\left(1+\frac{\theta_{L2}\sigma_2}{\theta_{K2}}\right)e_2\right\}\hat{X}_2+\frac{\theta_{L2}\sigma_2}{\theta_{K2}}\hat{w}=\hat{K}_2+\left(1+\frac{\theta_{L2}\sigma_2}{\theta_{K2}}\right)T_2\hat{t}_2+\frac{\theta_{L2}\sigma_2}{\theta_{K2}}\hat{p} \tag{58}$$

が導かれる。また，(55)と(56)を(54)に代入すれば

$$\begin{aligned}&\left\{(1-e_1)+\sigma_1 e_1\right\}\lambda_{L1}\hat{X}_1+\left\{(1-e_2)+\sigma_2 e_2\right\}\lambda_{L2}\hat{X}_2\\&\qquad-(\lambda_{L1}\sigma_1+\lambda_{L2}\sigma_2)\hat{w}\\&=\hat{L}+\sum_{j=1}^{2}\lambda_{Lj}T_j\hat{t}_j-\lambda_{L1}\sigma_1T_1\hat{t}_1-\lambda_{L2}\sigma_2T_2\hat{t}_2-\lambda_{L2}\sigma_2\hat{p}\end{aligned} \tag{59}$$

を得る。(57)，(58)および(59)は行列を用いて次のように表わされる。

$$\begin{aligned}&\begin{bmatrix}\{(1-e_1)+\sigma_1e_1\}\lambda_{L1} & \{(1-e_2)+\sigma_2e_2\}\lambda_{L2} & -(\lambda_{L1}\sigma_1+\lambda_2\sigma_2)\\ (1-e_1)-\dfrac{\theta_{L1}\sigma_1e_1}{\theta_{K1}} & 0 & \dfrac{\theta_{L1}\sigma_1}{\theta_{K1}}\\ 0 & (1-e_2)-\dfrac{\theta_{L2}\sigma_2e_2}{\theta_{K2}} & \dfrac{\theta_{L2}\sigma_2}{\theta_{K2}}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\hat{X}_1\\ \hat{X}_2\\ \hat{w}\end{bmatrix}\\&=\begin{bmatrix}\hat{L}\\ \hat{K}_1\\ \hat{K}_2\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}\sum_{j=1}^{2}\lambda_{Lj}T_j\hat{t}_j-\lambda_{L1}\sigma_1T_1\hat{t}_1-\lambda_{L2}\sigma_2T_2\hat{t}_2\\ \left(1+\dfrac{\theta_{L1}\sigma_1}{\theta_{K1}}\right)T_1\hat{t}_1\\ \left(1+\dfrac{\theta_{L2}\sigma_2}{\theta_{K2}}\right)T_2\hat{t}_2\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}-\lambda_{L2}\sigma_2\\ 0\\ \dfrac{\theta_{L2}\sigma_2}{\theta_{K2}}\end{bmatrix}\hat{p}\end{aligned} \tag{60}$$

（3－1）生産要素の成長と厚生

さて，本節では，片方の要素（資本）が個々の産業に特殊的であるという想定のもとで，共通の（部門間を移動可能な）要素あるいは特殊的な

(部門間を移動不可能な) 要素の賦存量の増大が厚生水準にいかなる影響を及ぼすかを見よう。

(a)共通の要素

まず，共通の要素 (労働) の賦存量の変化を見よう。(60)より

$$\frac{\hat{X}_j}{\hat{L}} = \frac{\theta_{Lj}\sigma_1\sigma_2(1-e_i)\zeta_i}{\theta_{K1}\theta_{K2}\Omega}, \ (i, j = 1, 2 \ ; \ i \neq j) \tag{61}$$

が求められる。ただし，Ωは(60)の左辺の係数行列の行列式の値であり

$$\Omega = \sigma_1\sigma_2(1-e_1)(1-e_2)(\lambda_{L1}\zeta_2 + \lambda_{L2}\zeta_1)/\theta_{K1}\theta_{K2}$$

となる。また，

$$\zeta_j = \frac{e_j\theta_{Lj}}{1-e_j} - \frac{\theta_{Kj}}{\sigma_j}$$

は，第j部門における労働の限界価値生産物 (MVPL) のその部門に雇用される労働量に対する弾力性である。規模に関する収穫が一定ならば，$e_j = 0$であるから，必然的に$\zeta_j < 0$となる。このことは，図1に示されてい

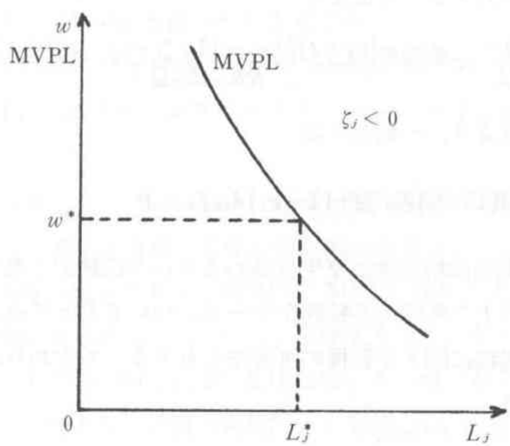

図1

るように，MVPL 曲線が正常な形（右下り）となっていることを意味する。しかしながら，規模に関する収穫が可変的（逓増的）となる一般的な状況のもとでは ξ_j は正となりうるから，MVPL 曲線の形状は必ずしも右下りとはならない。また，この ξ_j の値と密接に関係するが，体系が動学的に安定であることと

$$\lambda_{L1}\xi_2+\lambda_{L2}\xi_1<0$$

となることが同値であることが知られている（Panagariya (1986, Proposition 1))。われわれも体系の安定性を仮定しよう。それゆえ，$\Omega<0$ となる。したがって，われわれは次の命題を得る。

命題5（Panagariya (1986)).

両部門における MVPL 曲線の形が正常ならば，共通の要素の賦存量の増大は両部門の産出量を増大させる。また一部門における MVPL 曲線の形が正常でない場合，その部門の産出量は増大し，他の部門の産出量は減少する。

(61)を(27)に代入することにより

$$\frac{1}{U_1}\frac{dU}{dL}=\frac{\sigma_1\sigma_2 w\{(1+t)(1-e_2)\lambda_{L1}\xi_2+(1-e_1)\lambda_{L2}\xi_1\}}{R\theta_{K1}\theta_{K2}\Omega} \tag{62}$$

を得る。これより，一般的には

$$(1+t)(1-e_2)\lambda_{L1}\xi_2+(1-e_1)\lambda_{L2}\xi_1<0 \tag{63}$$

ならば，労働の供給増加が厚生を高めるという伝統的な結果が成立することになる。若干の興味ある特殊なケースについて考えてみよう。両部門が同じ程度の規模に関する収穫の可変性を有する（すなわち，$e_1=e_2=e$）ならば，(63)は

$$(1-e)\{t\lambda_{L1}\xi_2+(\lambda_{L1}\xi_2+\lambda_{L2}\xi_1)\} \tag{64}$$

となるから，$\zeta_2<0$ あるいは $t=0$ ならば厚生水準は上昇する。また，$e_1 \neq e_2$ であるが $t=0$ となるケースにおいて，(63)は

$$(1-e_2)\{(\lambda_{L1}\zeta_2+\lambda_{L2}\zeta_1)+\lambda_{L2}\zeta_1(e_2-e_1)/(1-e_2)\}<0$$

あるいは

$$(1-e_1)\{(\lambda_{L1}\zeta_2+\lambda_{L2}\zeta_1)+\lambda_{L1}\zeta_2(e_1-e_2)/(1-e_1)\}<0$$

と書き換えられることに注目して

$$(e_i-e_j)\zeta_j \leqq 0 \qquad (i,j=1,2\ ;\ i \neq j)$$

が成立すれば厚生が高められることがわかる。以上の結果は，次のようにまとめられる。

命題6

以下の代替的な条件のひとつが満たされるならば，共通の要素の賦存量の増大は厚生を高める。

(ｉ). 両部門の MVPL 曲線の形が正常である。

(ii). 両部門が同じ程度の規模に関する収穫の可変性を持つとき，輸入財部門の MVPL 曲線の形が正常であるか，あるいは自由貿易を行っている。

(iii). 自由貿易を行っている場合，正常な形の MVPL 曲線を持つ部門の規模に関する収穫の可変性の程度が相対的に小さい。

条件(ｉ)の意味は明白である。両部門の MVPL 曲線の形が正常であれば，両部門の産出量は増大し，したがって厚生水準は上昇する。

条件(ii)は，両部門が同じ程度の規模に関する収穫の可変性を持つ場合を想定している。(61)より，労働の成長による Rybczynski 線の傾きは

$$-\frac{dX_2}{dX_1}=\frac{-\lambda_{L2}(1-e_1)\zeta_1}{p\lambda_{L1}(1-e_2)\zeta_2}=\frac{-\lambda_{L2}\zeta_1}{p\lambda_{L1}\zeta_2}$$

となり，これにしたがって成長後の生産点が決定される。$\zeta_2<0$ ならば，(64)の示すとおり

$$(1+t)\lambda_{L1}\zeta_2+\lambda_{L2}\zeta_1<0$$

であるから

$$-p\frac{dX_2}{dX_1}=\frac{-\lambda_{L2}\zeta_1}{\lambda_{L1}\zeta_2}<\frac{1}{1+t}$$

すなわち

$$-\frac{dX_2}{dX_1}<\frac{1}{p^*}$$

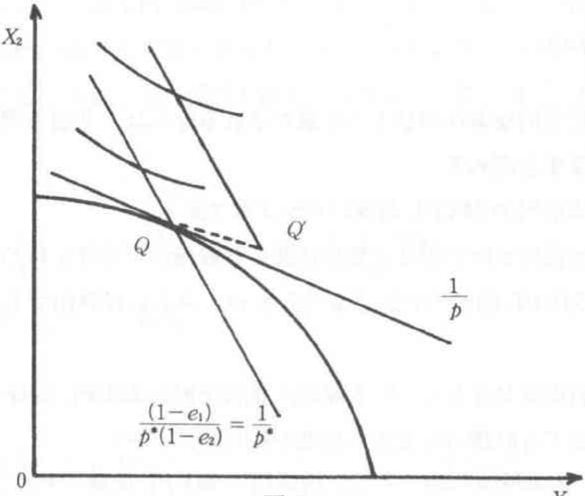

図2

となる。図2において，成長後の生産点 Q' は世界価格線の上方にくる。つまり，世界価格で評価して X_1 の増加による利益は X_2 の減少を補って余りあることから厚生は高められる。また，自由貿易の場合，体系が安定で

ある限り成長後の生産点は世界価格線（国内価格線に等しい）の上方に位置し，それゆえ厚生は増大する。

条件(iii)は，図3に示されている。いま，$e_1 > e_2$ と想定しよう。$\xi_2 < 0$ および $\xi_1 > 0$ ならば，X_1 は増大し X_2 は減少する。成長後の生産点は，社会的限界変形率 $(1-e_1)/p^*(1-e_2)$ を示す直線より上方に位置するから[3]，図3の斜線部分ということになり，厚生は高められる。逆に，$\xi_2 > 0$ および $\xi_1 < 0$ ならば，成長後の生産点は，図3の(II)または(III)の部分となり，厚生効果は明確でなくなる。

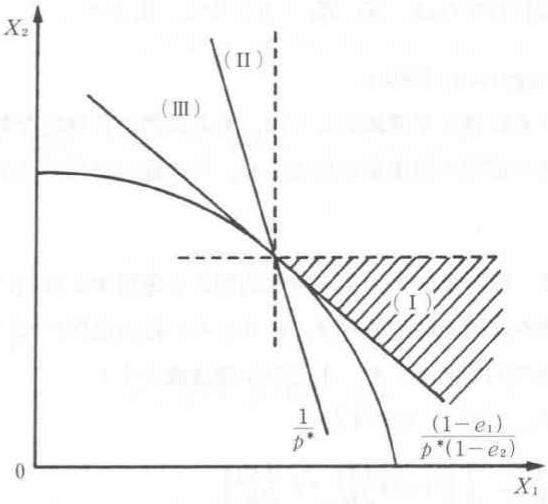

図3

(b)特殊的要素

次に，特殊的要素の成長について見よう。モデルの対称性より，一方の特殊的要素について考えれば十分であるから，第1部門に特殊的な要素 K_1

3） 付論Aを参照されたい。

をとりあげよう。

(60)より

$$\frac{\widehat{X}_1}{\widehat{K}_1}=\frac{(1-e_2)\sigma_2(\lambda_{L1}\sigma_1\zeta_2-\lambda_{L2})}{\theta_{K2}\Omega} \tag{65}$$

$$\frac{\widehat{X}_2}{\widehat{K}_1}=\frac{\theta_{L2}\sigma_2\lambda_{L1}\{(1-e_1)+\sigma_1 e_1\}}{\theta_{K2}\Omega} \tag{66}$$

が求められる。$e_1 \geqq 0$ ならば，$\{(1-e_1)+\sigma_1 e_1\}>0$ であるから $\widehat{X}_2/\widehat{K}_1<0$ となる。さらに，この場合

$$\lambda_{L1}\sigma_1\zeta_2-\lambda_{L2}<-\lambda_{L2}(\sigma_1\zeta_1+1)=-\frac{\lambda_{L2}\theta_{L1}\{(1-e_1)+\sigma_1 e_1\}}{1-e_1}<0$$

となることに注目すれば，$\widehat{X}_1/\widehat{K}_1>0$ となる。したがって，

命題 7 (Panagariya (1986)).

規模に関する収穫が非逓減的ならば，ある部門に特殊的な要素の賦存量の増大は，その部門の産出量を増大させ，その他の部門の産出量を減少させる。

より正確には，賦存量が増大する特殊的要素を使用する部門における規模に関する収穫が非逓減的であれば，かりにその他の部門における規模に関する収穫が逓増的であっても，上記の命題は成立する。

(22)と(23)を K_1 に関して微分すれば

$$\frac{1}{U_1}\frac{dU}{dK_1}=\frac{1}{R}\left\{(1+t)\frac{dX_1}{dK_1}+p\frac{dX_2}{dK_1}\right\} \tag{67}$$

となる。(65)と(66)をこの(67)に代入すれば

$$\frac{1}{U_1}\frac{dU}{dK_1}=\frac{\sigma_2 X_1}{R\theta_{K2}K\Omega}\Big[(1+t)(1-e_2)(\lambda_{L1}\sigma_1\zeta_2-\lambda_{L2}) + \lambda_{L2}\theta_{L1}\{(1-e_1)+\sigma_1 e_1\}\Big] \tag{68}$$

を得る。それゆえ，一般的には

$$(1+t)(1-e_2)(\lambda_{L1}\sigma_1\zeta_2-\lambda_{L2})+\lambda_{L2}\theta_{L1}\{(1-e_1)+\sigma_1 e_1\}<0 \tag{69}$$

ならば，K_1 の増加は厚生水準を上昇させる。ここで，$\lambda_{L1}\zeta_2+\lambda_{L2}\zeta_1<0$ および

$$\zeta_1\sigma_1+1=\theta_{L1}\{1+e_1\sigma_1/(1-e_1)\}$$

ということに注目すれば

$$\begin{aligned}&(1+t)(1-e_2)(\lambda_{L1}\sigma_1\zeta_2-\lambda_{L2})+\lambda_{L2}\theta_{L1}\{(1-e_1)+\sigma_1 e_1\}\\&<\lambda_{L2}[-(1+t)(1-e_2)(\zeta_1\sigma_1+1)+\theta_{L1}\{(1-e_1)+\sigma_1 e_1\}]\\&=-\frac{\lambda_{L2}\theta_{L1}(1-e_2)\{(1-e_1)+\sigma_1 e_1\}\{t-(e_2-e_1)/(1-e_2)\}}{(1-e_1)}\end{aligned} \tag{70}$$

となる。この関係を利用して，われわれは次の命題を得る。

命題8

もしも，$\{(1-e_1)+\sigma_1 e_1\}\gtreqqless 0$ に応じて

$$t\gtreqqless\frac{e_2-e_1}{1-e_2}$$

が満たされるならば，第1部門に特殊的な要素の賦存量の増大は厚生を高める。

$\{(1-e_1)+\sigma_1 e_1\}>0$ の場合について考えよう。このとき，(66)より，第2財の産出量は減少し、また命題7より，第1財の産出量は増大する。$t>(e_2-e_1)/(1-e_2)$ という条件は，社会的限界変形率が世界価格線の傾き（の絶対値）よりも小さいということを意味している。なぜならば，$(1-e_1)/p(1-e_2)<1/p^*$ は，$(1-e_1)/(1-e_2)<p/p^*=(1+t)$ と，さらに $t>(e_2-e_1)/(1-e_2)$ と同値であるからである。それゆえ，成長後の生産点は

社会的限界変形率を示す線より上方にくることを考え合せれば[4]，図4の斜線部分によって示されているように，それは必然的に$1/p^*$よりも上方に位置することになり，厚生は高められる。逆に，この条件が満たされない（すなわち，$t<(e_2-e_1)/(1-e_2)$となる）ケースは，図5に示されている。もしも，成長後の生産点が斜線部分にくれば，成長と厚生の逆説的な関係が生じる。興味ある特殊なケースとして，両部門における規模に関する収穫の逓増性の程度が等しい場合，厚生水準は上昇する。また，自由貿易を行っている場合，輸入財部門における規模に関する収穫の可変性の程度が輸出財部門より小さく（大きく），かつ輸入財部門の産出量が増大（減少）するならば，厚生水準は上昇する。

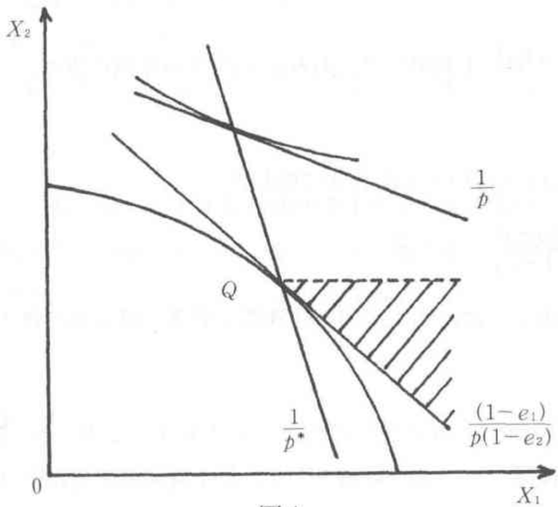

図4

4）付論Bを参照されたい。

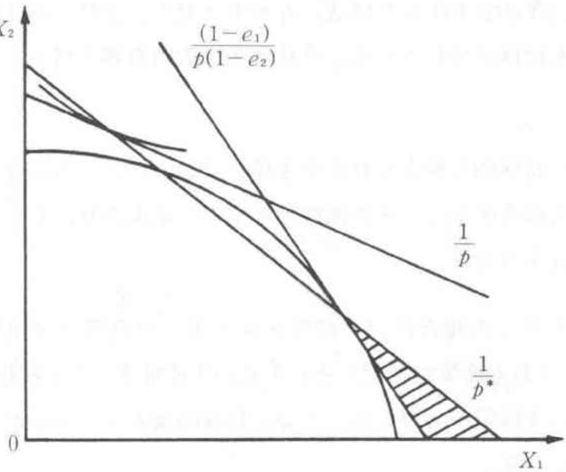

図 5

（3－2）技術進歩と厚生

前節では，要素賦存量の増加による成長と厚生の関係を検討したが，本節では Hicks 中立的な技術進歩による成長と厚生の関係を分析する。われわれは，第 1 部門において Hicks 中立的技術進歩が生じると仮定する。(60) より，各産出量に及ぼす効果が次のように求められる[5]。

$$\frac{\hat{X}_1}{\hat{t}_1} = \frac{T_1(1-e_2)\,\sigma_1\,\sigma_2}{\theta_{K1}\,\theta_{K2}\,\Omega}\left\{(\lambda_{L1}\,\zeta_2+\lambda_{L2}\,\zeta_1)-\frac{\lambda_{L2}\,\theta_{L1}}{1-e_1}\right\} \tag{71}$$

$$\frac{\hat{X}_2}{\hat{t}_1} = \frac{T_1\,\lambda_{L1}\,\theta_{L2}\,\sigma_1\,\sigma_2}{\theta_{K1}\,\theta_{K2}\,\Omega} \tag{72}$$

前節で述べた，規模に関する収穫の可変性が存在する特殊的要素モデルの安定性に関する Panagariya (1986) の結果より

$$\mathrm{sign}\,\Omega = \mathrm{sign}\,(\lambda_{L1}\,\zeta_2+\lambda_{L2}\,\zeta_1) < 0$$

5) 付論 C を参照されたい。

であるから，$\widehat{X}_1/\hat{t}_1 > 0$ および $\widehat{X}_2/\hat{t}_1 < 0$ となる。また，第２部門における技術進歩も同様に分析される。それゆえ，次の命題を得る。

命題9

各部門に特殊的な要素が存在する場合においても，ある産業における Hicks 中立的技術進歩は，その部門の産出量を増大させ，もう一方の部門の産出量を減少させる。

H－O－Sモデルの場合には，技術進歩が生じた部門の産出量が増大するためには，「ある産業の拡大がそれぞれの生産要素に対する需要量を増大させる」という仮定が必要であったが，特殊的要素モデルにおいては不要ということになる。

(45)より，$\widehat{K}_j = 0$ として

$$\frac{dX_1}{dX_2} = -\tilde{\alpha}sp \tag{73}$$

を得る。ただし，$s = (1-e_2)/(1-e_1)$,

$$\tilde{\alpha} = \frac{wdL_1 + g_1dt_1}{wdL_1}$$

である。それゆえ，自由貿易の場合の厚生効果は，

$$\frac{1}{U_1}\frac{dU}{dt_1} = \frac{1}{R}\left(\frac{dX_1}{dt_1} + p\frac{dX_2}{dt_1}\right) = \frac{p}{R}(1-\tilde{\alpha}s)\frac{dX_2}{dt_1} \tag{74}$$

となる。これは，H－O－Sモデルの(39)に対応し，形式的に同一である。また，上述の議論より，$dX_2/dt_1 > 0$ であるから，H－O－Sモデルの場合と同様の推論により次の命題を得る。

命題10

各部門に特殊的な要素が存在する場合においても，Hicks 中立的な技術進歩が，他の部門よりも大きいかあるいは等しい（小さい）規模に関する

収穫の可変性を持つ部門において生じるならば，その技術進歩は厚生水準を上昇させる（下落させる可能性がある）。

付　　論

A．このことは，次のようにして示される。

$$\frac{dX_1}{dL}+\frac{p(1-e_2)}{(1-e_1)}\frac{dX_2}{dL}$$
$$=\frac{X_1\theta_{L1}\sigma_1\sigma_2(1-e_2)\zeta_2}{L\theta_{K1}\theta_{K2}\Omega}+\frac{p(1-e_2)}{(1-e_1)}\frac{X_2\theta_{L2}\sigma_1\sigma_2(1-e_1)\zeta_1}{L\theta_{K1}\theta_{K2}\Omega}$$
$$=\frac{\sigma_1\sigma_2(1-e_2)\{(X_1\theta_{L1}\zeta_2+pX_2\theta_{L2}\zeta_1)}{L\theta_{K1}\theta_{K2}\Omega}$$
$$=\frac{\sigma_1\sigma_2(1-e_2)w(\lambda_{L1}\zeta_2+\lambda_{L2}\zeta_1)}{\theta_{K1}\theta_{K2}\Omega}>0$$

B．このことは，次のようにして示される。

$$\frac{dX_1}{dK_1}+\frac{p(1-e_2)}{(1-e_1)}\frac{dX_2}{dK_1}$$
$$=[X_1(1-e_2)\sigma_2(\lambda_{L1}\sigma_1\zeta_2-\lambda_{L2})+X_2p(1-e_2)\theta_{L2}\sigma_2\lambda_{L1}$$
$$\times\{(1-e_1)+\sigma_1e_1\}/(1-e_1)]/K_1\theta_{K2}\Omega$$
$$=\frac{(1-e_2)\sigma_2[X_1(\lambda_{L1}\sigma_1\zeta_2-\lambda_{L2})+X_1\theta_{L1}\lambda_{L2}\{(1-e_1)+\sigma_1e_1\}/(1-e_1)]}{K_1\theta_{K2}\Omega}$$
$$=\frac{(1-e_2)\sigma_2X_1\lambda_{L2}[-\theta_{L1}\{(1-e_1)+\sigma_1e_1)+\theta_{L1}\{(1-e_1)+\sigma_1e_1\}]}{K_1\theta_{K2}\Omega}=0$$

C．(71)と(72)は，次のようにして導出される。(60)より

$$\frac{\hat{X}_1}{\hat{t}_1}=\frac{T_1}{\Omega}\Big[-(1+\frac{\theta_{L1}\sigma_1}{\theta_{K1}})\Big\{(1-e_2)-\frac{\theta_{L2}\sigma_2e_2}{\theta_{K2}}\Big\}(\lambda_{L1}\sigma_1+\lambda_{L2}\sigma_2)$$
$$-\frac{\lambda_{L1}(1-\sigma_1)\theta_{L1}\sigma_1}{\theta_{K1}}\Big\{(1-e_2)-\frac{\theta_{L2}\sigma_2e_2}{\theta_{K2}}\Big\}$$
$$-\frac{\theta_{L2}\sigma_2}{\theta_{K2}}(1+\frac{\theta_{L1}\sigma_1}{\theta_{K1}})\Big\{(1-e_2)+\sigma_2e_2\Big\}\lambda_{L2}\Big]$$

$$= \frac{T_1}{\Omega}\left[-\frac{\lambda_{L1}\sigma_1}{\theta_{K1}}\left\{(1-e_2)-\frac{\theta_{L2}\sigma_2 e_2}{\theta_{K2}}\right\} - \frac{\lambda_{L2}\sigma_2(1-e_2)}{\theta_{K2}}(1+\frac{\theta_{L1}\sigma_1}{\theta_{K1}})\right]$$

$$= \frac{T_1(1-e_2)\sigma_1\sigma_2}{\theta_{K1}\theta_{K2}\Omega}\left[-\lambda_{L1}(\frac{\theta_{K2}}{\sigma_2}-\frac{e_2\theta_{L2}}{1-e_2}) - \lambda_{L2}(\frac{\theta_{K1}}{\sigma_1}+\theta_{L1})\right]$$

$$= \frac{T_1(1-e_2)\sigma_1\sigma_2}{\theta_{K1}\theta_{K2}\Omega}\left[\lambda_{L1}\zeta_2 + \lambda_{L2}\left\{(\frac{e_1\theta_{L1}}{1-e_1}-\frac{\theta_{K1}}{\sigma_1}) - \frac{\theta_{L1}}{1-e_1}\right\}\right]$$

$$= \frac{T_1(1-e_2)\sigma_1\sigma_2}{\theta_{K1}\theta_{K2}\Omega}\left\{(\lambda_{L1}\zeta_2+\lambda_{L2}\zeta_1) - \frac{\theta_{L1}}{1-e_1}\right\} \tag{71}$$

$$\frac{\widehat{X}_2}{\hat{t}_1} = \frac{T_1\theta_{L2}\sigma_2}{\theta_{K2}\Omega}\Big[(1+\frac{\theta_{L1}\sigma_1}{\theta_{K1}})\{(1-e_1)+\sigma_1 e_1\}\lambda_{L1} - \lambda_{L1}(1-\sigma_1)\{(1-e_1) - \frac{\theta_{L1}\sigma_1 e_1}{\theta_{K1}}\}\Big]$$

$$= \frac{T_1\theta_{L2}\lambda_{L1}\sigma_2}{\theta_{K1}\theta_{K2}\Omega}\Big[(\theta_{K1}+\theta_{L1}\sigma_1)\{(1-e_1)+\sigma_1 e_1\} - (1-\sigma_1)\{(1-e_1)\theta_{K1} - \theta_{L1}\sigma_1 e_1\}\Big]$$

$$= \frac{T_1\theta_{L2}\lambda_{L1}\sigma_2}{\theta_{K1}\theta_{K2}\Omega}(\sigma_1\theta_{K1}+\sigma_1\theta_{L1})$$

$$= \frac{T_1\lambda_{L1}\theta_{L2}\sigma_1\sigma_2}{\theta_{K1}\theta_{K2}\Omega}$$

参考文献

Amano, Akihiro, "Specific Factors, Comparative Advantage and International Investment." *Economica* 44, May 1977, 131-144.

Batra, Raveendra N., "Protection and Real Wege under Conditions of Variable Returns to Scale." *Oxford Economic Papers* 20, November 1968, 353-360.

Choi, Jai-Young and Eden S. H. Yu, "Gains from Trade under Variable Returns to Scale." *Southern Economic Journal* 50, April 1984, 979-992.

__________ and __________, "Technical Progress, Terms of Trade and Welfare under Variable Returns to Scale." *Economica* 52, August 1985, 365-377.

__________ and __________, "Technical Progress and Outputs under Variable Returns to Scale." *Economica* 54, May 1987, 249-253.

Eaton, Jonathan and Arvind Panagariya, " Gains from Trade under Variable Returns to Scale, Commodity Taxation, Tariffs and Factor Market Distortions." *Journal of International Economics* 9, November 1979, 481-501.

______________ and ________________, " Growth and Welfare in a Small, Open Economy." *Economica* 49, November 1982, 409-419.

Harrod, Roy, F., *International Economics*, Cambridge Univ. Press, 1957 (藤井茂訳『国際経済学』実業之日本社, ·1976 年)

Herberg, Horst and Murray C. Kemp, "" Some Implications of Variable Returns to Scale." *Canadian Journal of Economics* 3, August 1969, 403-415.

Jones, Ronald W., " Variable Returns to Scale in General Equilibrium Theory." *International Economic Review* 9, October 1968, 261-272.

______________, " A Three-Factor Model in Theory, Trade and History." in *Trade, Balance of Payments and Growth* edited by J. N. Bhagwati, et al. Amsterdam : North-Holland, 1971, 3-21.

Kemp, Murray C. and Takashi Negishi, " Variable Returns to Scale, Commodity Taxes, Factor Market Distortions and Their Implications for Trade Gains." *Swedish Journal of Economics* 72, January 1970, 1-11.

Mayer, Wolfgang, " Variable Returns to Scale in General Equilibrium Theory : A Comment." *International Economic Review* 15, February 1974, 225-235.

______________, " Short-Run and Long-Run Equilibrium for a Small Open Economy." *Journal of Political Economy* 82, September-October 1974, 955-967.

Mussa, Michael, " Tariffs and Distribution of Income : The Importance of Factor Specificity, Substitutability, and Intensity in the Short and Long Run." *Journal of Political Economy* 82, November-December 1974, 1191-1204.

Neary, J. Peter, " Short-Run Capital Specificity and the Pure Theory of International Trade." *Economic Journal* 88, September 1978, 488-510.

Panagariya, Arvind, " Variable Returns to Scale in General Equilibrium Theory Once Again." *Journal of International Economics* 10, November 1980, 499-526.

________________, " Variable Returns to Scale in Production and Patterns of Specialization." *Amerian Economic Review* 71, March 1981, 221-230.

________________, " Increasing Returns and the Specific Factors Model." *Southern Economic Journal* 53, July 1986, 1-17.

Yabuuchi, Shigemi. " Variable Returns to Scale, Specific Factors and Welfare." (mimeo.) 1988